

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60087989  
PUBLICATION DATE : 17-05-85

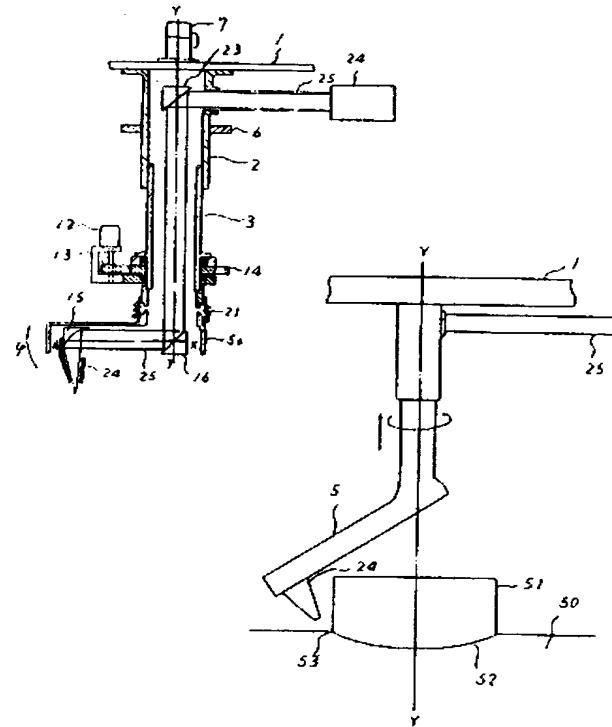
APPLICATION DATE : 19-10-83  
APPLICATION NUMBER : 58194026

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : SUGIYAMA SADAO;

INT.CL. : B23K 26/08

TITLE : LASER WELDING DEVICE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To make operation easy without requiring any post treatment by subjecting the position of a mirror system and a condensing system to quadriaxial control and welding a branch pipe to a main pipe while irradiating laser light to the weld line.

**CONSTITUTION:** The central axes of an upper frame body 2 and a lower frame body 3 are first matched with the central axis Y-Y of a branch pipe 51 in the case of welding the pipe 51 to a main pipe 50. An oscillating frame 5 and a condenser mirror 15 are then so adjusted that the condensing point of laser light 25 coincides with a weld zone 52. When laser light 25 is thereafter oscillated from a laser oscillator 24, the laser light 25 is irradiated via bending mirrors 23, 16 and the mirror 15 to the weld zone 52. The positions of the mirror system and the condenser system are thereupon subjected to quadriaxial control by a microcomputer which makes calculation. The pipe 51 is thus welded to the pipe 50 while the laser light 25 is irradiated to the weld line.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 昭60-87989

⑫ Int.Cl.<sup>1</sup>  
B 23 K 26/08

識別記号 庁内整理番号  
7362-4E

⑬ 公開 昭和60年(1985)5月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 レーザ溶接装置

⑮ 特願 昭58-194026

⑯ 出願 昭58(1983)10月19日

⑰ 発明者 佐野直人 東京都府中市東芝町1 東京芝浦電気株式会社府中工場内  
⑱ 発明者 中山和雄 東京都府中市東芝町1 東京芝浦電気株式会社府中工場内  
⑲ 発明者 杉山貞夫 東京都府中市東芝町1 東京芝浦電気株式会社府中工場内  
⑳ 出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地  
㉑ 代理人 弁理士則近憲佑 外1名

明細書

1. 発明の名称

レーザ溶接装置

2. 特許請求の範囲

支持枠に昇降および回動自在に支持された中空状の第1の枠体と、この第1の枠体に懸垂自在に支持され中空部を有する第2の枠体と、この第2の枠体の前記中空部に移動自在に設けられ、前記第1の枠体の前記中空部を通過したレーザ光を所定の位置に集光する集光装置とから成るレーザ溶接装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明はレーザ溶接装置に係り、特に主管に技管を溶接するレーザ溶接装置の改良に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

通常金属パイプを溶接には、アーク溶接が多く用いられている。しかしながら、パイプ内面まで完全に溶接するためには、溶接条件の管理と溶接技術の高度の熟練を必要としていた。また技管バ

イブ内面まで完全に溶接するためには、裏波が発生することが多い關係上均一にすることは極めて困難で、パイプの使用条件によっては溶接後内周面の機械加工が必要としていた。さらにパイプ内面まで完全に溶接するために、予めパイプ内面に内ばりをしてから溶接する場合にも、溶接後この内ばりを除去する必要があり溶接条件の管理が容易でない。

一方、アーク溶接により内面から溶接する場合にも、溶接部に開先を形成しこれを被加金属により充填するため、溶接部の溶け込みが広くなりかつ溶接による歪曲が大きくなる。

さらに電子ビームやレーザで溶接する方法もあるが、殆どの場合加工熱源となる発生装置を固定し被加工物を回転させながら溶接するので、被加工物の回転が困難な場合その適用が容易でない。その上溶接作業前の段取りに多大の時間が必要となる。加えて高エネルギー密度のため溶込み幅が狭く溶接道が小さいという利点のある反面、加工点の位置を正確に把握しないと溶接不良が発生し

易い。このためパイプの寸法や開先線を正確に形成したり溶接線を正確に把握する必要がある。

#### [発明の目的]

本発明は、主管に技管を溶接する場合に何ら後処理を必要とせず、作業を容易としたレーザ溶接装置を提供することを目的とする。

#### [発明の概要]

本発明は、ミラー系および集光系の位置を4軸制御して、レーザ光を溶接線に照射しながら主管に技管を溶接するレーザ溶接装置である。

#### [発明の実施例]

以下本発明の一実施例を図面について説明する。第1図、第2図および第3図において、1は支持枠、2はこの支持枠1に取付けられた円筒状の上部枠体、3はこの上部枠体2に上部が挿入されて回転と昇降が自在に取付けられた下部枠体、4はこの下部枠体の下部に取付けられた受枠、5はこの受枠4に回転自在に取付けられた振動枠である。しかしして上部枠体2は、中間に軸受支持部6が設けられ、支持枠1に取付けられたモータ7の回転

軸7aに連結された中空軸8を軸受6aを介して回転自在に支持している。なお中空軸8には、下部にねじ部8aとこのねじ部8aの上部に中空部8bが設けられている。下部枠体3は、下部にフランジ3aが設けられ、このフランジ3aに係合しかつ中空軸8のねじ部8aとねじ係合するねじ軸9に連結された枠部材10に軸受10aを介して回転自在に支持されている。また枠部材10には、支枠11が取付けられ、この支枠11に取付けられたモータ12の回転軸12aに固定された歯車13と下部枠体3に固定された歯車14が噛合っている。振動枠5には、断面がU字をなす上側に開口部を有する主枠5aの内部の一端に集光ミラー15と受枠4の支持位置即ち振動中心にベンディングミラー16がそれぞれ取付けられている。ここで集光レンズ15を移動自在とするため、主枠5aの外側端にモータ17が取付けられており、このモータ17の回転軸に連結されたねじ軸18が、集光ミラー15に取付けられたナット19にねじ係合している。もちろんこの集光ミラー15に代えて平面ミラーと

この下に凸レンズを一体的に構成してもよいことはいうまでもない。なお第2図中20は受枠4に取付けられ振動枠5を回転させるモータ、21は下部枠体3と主枠5aの開口部との間に設けられたフード、22はモータ20のトルクを他の中空軸8に伝達するチェーンを示し、第3図中23はレーザ発振器24からのレーザ光25をベンドするベンディングミラー、24は集光ミラー15で集光されたレーザ光25を外気からしやへいするカバーである。

次に制御装置の回路構成を第4図について説明する。同図において、30はメモリ31、CPU32、タイマ33および入出力ポート34で構成されるマイクロコンピュータ、4軸制御をするので各軸のパルス発生器PG1～PG4から出力パルスを計数するカウンタ35～38、マイクロコンピュータ30からの出力値をアナログ値に変換するD/A変換器40～43、D/A変換器40からの信号でモータ7を介して下部枠体3を上下動させる上下動制御器44、D/A変換器41からの信号でモータ

12を介して下部枠体3を回転させる回転制御器45、D/A変換器43からの信号でモータ17を介して集光ミラー15を移動させるミラー移動制御器46から構成されている。

次に本発明の作用を説明する。第5図において、主管50に技管51を溶接する場合、まず技管パイプ51の中心軸Y-Yに上部枠体2および下部枠体3の中心軸を一致させる。次にレーザ光25の聚焦点が主管50と技管51の溶接部52に略一致するように、振動枠5および集光ミラー15を調整する。しかる後レーザ光25をレーザ発振器24から発振すると、レーザ光25はベンディングミラー23、26、集光ミラー15を介して溶接部に照射される。

ところで、主管50と技管51の溶接部52は、円柱と円柱の交点となるので、レーザ光25がこの溶接部52に照射されるように制御する。ここで技管51の外径をa、主管の外径をb（ただし $a < b$ とする）とし、溶接開始点53の座標を円筒座標系( $v, \theta, z$ )の( $a, 0, 0$ )とし、 $\theta$

軸の回転角速度を  $w$ 、溶接開始  $t$  秒後の座標を  $(x, wt, -b + \sqrt{b^2 - a^2 \cos^2 wt})$  となるようにマイクロコンピュータ 30 の CPU 32 で演算を行ない、下部枠体 3 の上下動および回転の 2 軸制御を行ない、下部枠体 3 の上下動および回転の 2 軸制御を行ない溶接する。なお主管が平板の場合は普通の円周溶接となる。

周知のように抜管 51 を主管 50 にレーザ溶接を行なう場合、レーザ光 25 の入射角度およびねらい位置が重要な因子となる。溶接開始点におけるねらい位置およびレーザ光入射角度設定は、モータ 7、12、17、20 を駆動することにより、Y 軸、X 軸、 $\phi$  軸の任意の方向に動力して設定する。レーザ光 25 の入射角度を変更するとき、モータ 20 を駆動して行なうが、モータ 20 を単独で駆動するとレーザ光 25 の焦点位置が X、Y 軸方向に移動し、ねらい位置がずれてしまう。そこでレーザ光 25 の入射角度を変更できるように CPU 32 でレーザ光集光位置の座標を計算し、モータ 20 の回転角度変化を PG3、カウンタ 37 より

なお溶接時の位置補正を、抜管 51 と主管 50 のすみ内溶接線を検出するレーザセンサや磁気センサ等の各種センサを用いて、ねらい位置情報を検出し、CPU 32 で位置補正量を演算し、位置シフトしながら溶接を行なえば、さらに溶接精度が向上することはいうまでもない。また多角形や梢円形の抜管の溶接、その他溶接のみでなく切断あるいは熱処理にも適当できる。

#### [発明の効果]

本発明は以上のように構成されているから、次のような効果がある。

(1) 被溶接物を動かすことなく、1 パスで技術の溶接が可能であるため、溶接変形や熱影響部の少ない高品質の溶接ができる。

(2) 開先面の精度確保、開先線のずれ補正、真円度の誤差等で自動化が困難であった管状材料の溶接を、高品質をもつて行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例の平面図、第 2 図は本発明の一実施例の正面図、第 3 図は第 1 図の I

特開昭60-87989(3)

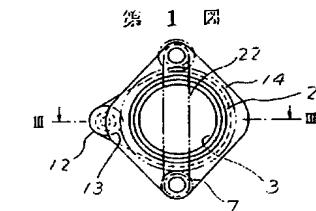
り入出力ポート 34 を介して取り込み、ねらい位置のずれを演算して、モータ 7 およびモータ 12 を駆動して元の焦光位置座標がずれないように制御する。また、レーザ光 25 の入射角度が一定でねらい位置を X 軸方向に移動させるとても、同様にねらい位置の高さが変わらないようにモータ 7 を駆動して、ねらい位置一定(上下方向)の制御をする。この制御により任意の外径の抜管の溶接が可能である。

以上述べたように、初期ねらい位置、角度を設定し、第 6 図に示すフローチャートで溶接作業をする。一般にこのような抜管をレーザ溶接する場合、被加工物の前加工における歪や寸法精度で影響される溶接線のずれが問題となる。このため溶接開始前にティーチングベンタント 55 を用いて、予めレーザ光の集光位置の位置合わせを行ない、各軸の位置情報をメモリ 31 内に記憶させておく。しかして溶接作業時、この記憶された位置情報により CPU 32 は、レーザ光 25 の集光位置の位置補正を行なう。

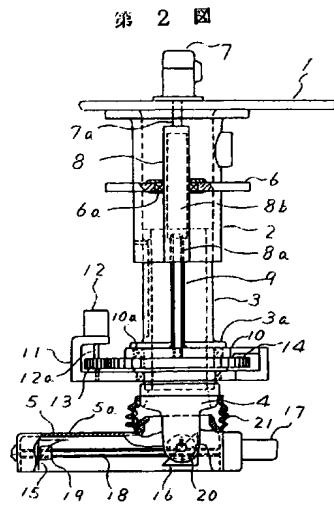
-I 線に沿って矢印方向に見た断面図、第 4 図は本発明の一実施例の制御装置のブロック図、第 5 図は本発明の一実施例の作用を示す説明図、第 6 図は本発明の一実施例の作用を示すフローチャートである。

2 … 上部枠体 3 … 下部枠体  
5 … 駆動枠 25 … レーザ光

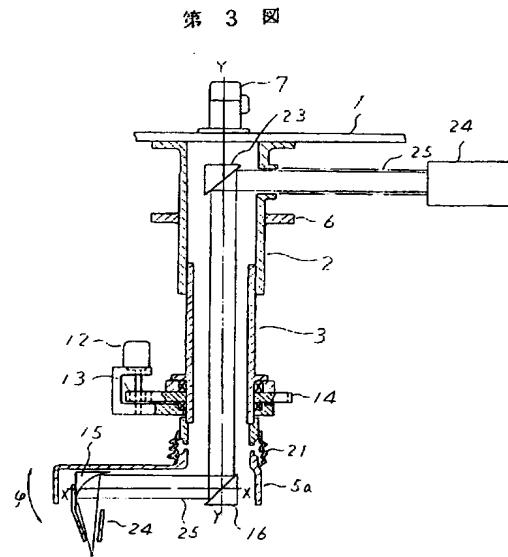
(7317) 代理人弁理士則近道佑  
(ほか 1 名)



### 第 1 圖

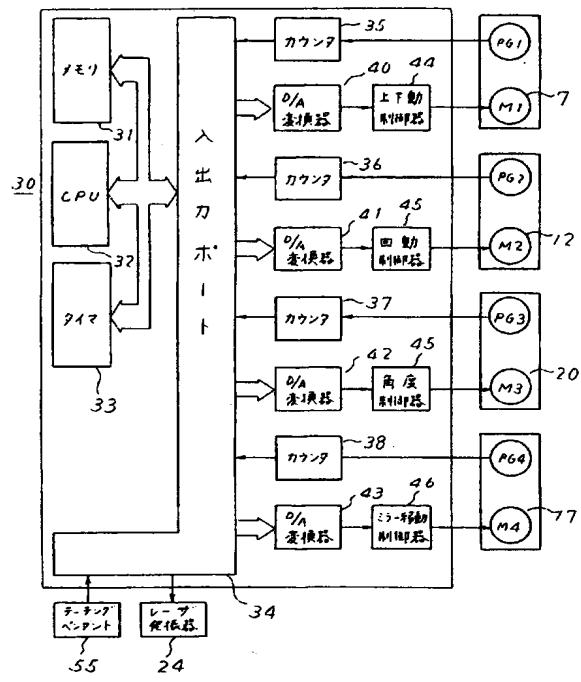


第 2 1

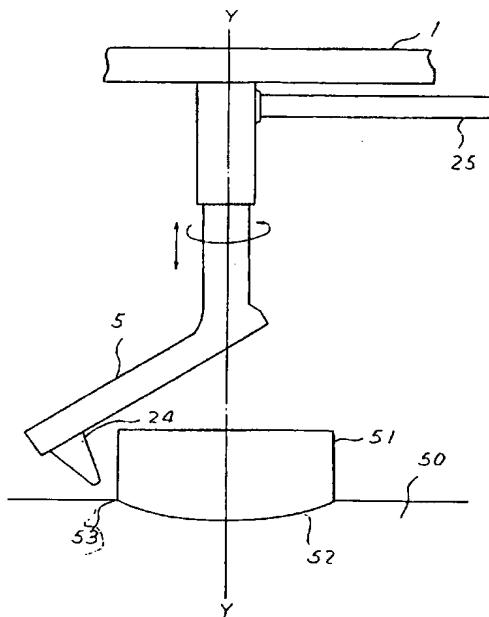


### 第 3 図

#### 第 4 図



### 第 5 図



第 6 図

